

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08079161 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 03 . 96**

(51) Int. Cl

**H04B 7/26**  
**H04L 1/02**

(21) Application number: **06212553**

(22) Date of filing: **06 . 09 . 94**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD N T T IDO**  
**TSUSHINMO KK**

(72) Inventor: **OBUCHI KAZUCHIKA**  
**NAKAMURA TAKAHARU**  
**KAWABATA KAZUO**  
**SUDA KENJI**  
**TAKAMI TADAO**

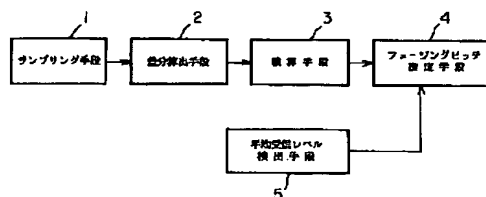
**(54) FADING PITCH ESTIMATION DEVICE**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a fading pitch estimation device which can improve its detection accuracy of the fading pitch in a mobile communication system.

**CONSTITUTION:** A sampling means 1 samples the receiving levels of received signals in each prescribed cycle, and a difference calculation means 2 calculates the difference between the sampled receiving levels. An integration means 3 integrates the calculated differences in a prescribed period of time to obtain the integration value. It is already known that the integration value of differences calculated between those sampled receiving levels has the correlation with the fading pitch value. Thus a fading pitch estimation means 4 converts the integration value into a fading pitch based on the correlation. As this integration value sensitively changes in response to the value of the preceding difference, the detection accuracy of the fading pitch is improved compared with the conventional method that is insensitive to the difference value.

**COPYRIGHT: (C)1996,JPO**



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-79161

(43)公開日 平成8年(1996)3月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 1/02

H 0 4 B 7/ 26

K

D

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平6-212553

(22)出願日

平成6年(1994)9月6日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71)出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72)発明者 大淵 一央

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 中村 隆治

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 服部 毅巖

最終頁に続く

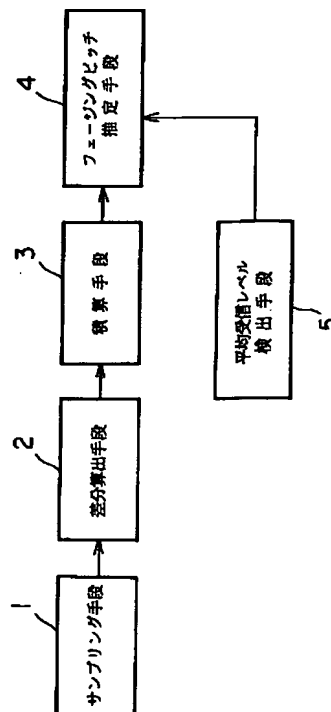
(54)【発明の名称】 フェージングピッチ推定装置

(57)【要約】

【目的】 移動通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置に関し、フェージングピッチの検出精度の向上を図ることを目的とする。

【構成】 サンプルング手段1が、所定周期で受信信号の受信レベルをサンプルリングし、差分算出手段2が、サンプルリングされた各受信レベル間の差分を算出する。そして、積算手段3が、算出された各差分を所定時間に亘って積算して積算値を求める。この所定時間に亘っての差分の積算値には、フェージングピッチの値との間に相関関係があることが分かっており、したがって、そうした相関関係を基に、フェージングピッチ推定手段4が、積算値をフェージングピッチに変換する。この積算値は差分の大きさに応じて敏感に変化する値であるので、従来のような、差分の大きさに鈍感なフェージングピッチ検出に比べ、検出精度が向上する。

本発明の原理図



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 移动通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置において、  
所定周期で受信信号の受信レベルをサンプリングするサンプリング手段と、  
前記サンプリングされた各受信レベル間の差分を算出する差分算出手段と、  
前記算出された各差分を所定時間に亘って積算する積算手段と、  
前記積算された値に基づきフェージングピッチを推定するフェージングピッチ推定手段と、  
を有することを特徴とするフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 2】** 前記差分算出手段で算出された各差分を所定の閾値と比較し、前記所定の閾値以上の差分だけを前記積算手段へ送る比較手段を、更に有することを特徴とする請求項 1 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 3】** 前記差分算出手段は、前記サンプリング手段で連続してサンプリングされた 2 つの受信レベルを所定のレベルとそれぞれ比較し、前記 2 つの受信レベルが前記所定のレベル以上であれば、前記 2 つの受信レベルの差分を算出することを特徴とする請求項 1 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 4】** 前記差分算出手段は、前記サンプリング手段で連続してサンプリングされた 2 つの受信レベルのうちの少なくとも一方の受信レベルが所定のレベル以上であれば、前記 2 つの受信レベルの差分を算出することを特徴とする請求項 1 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 5】** 前記受信レベルの平均受信レベルを検出する平均受信レベル検出手段を更に有し、前記フェージングピッチ推定手段は、前記積算手段で得られた積算値および前記平均受信レベル検出手段で検出された平均受信レベルに基づきフェージングピッチを推定することを特徴とする請求項 1 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 6】** アンテナ選択ダイバーシチ方式を採用した受信機を更に有し、前記平均受信レベル検出手段は、前記アンテナ選択ダイバーシチ方式に基づくアンテナ切替え直後に検出された受信レベルだけを用いて前記平均受信レベルを検出することを特徴とする請求項 5 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 7】** 移动通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置において、  
所定周期で受信信号の受信レベルをサンプリングするサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段で連続してサンプリングされた 2 つの受信レベルのうちの少なくとも一方の受信レベルが所定のレベル以上であれば、前記 2 つの受信レベルの差分を算出する差分算出手段と、

前記算出された各差分を所定の閾値と比較し、前記所定の閾値以上のときに駆動信号を出力する比較手段と、  
前記駆動信号が入力され、前記駆動信号の入力数を所定時間に亘ってカウントするカウント手段と、  
前記カウント手段が前記所定時間に亘ってカウントした値に基づきフェージングピッチを推定するフェージングピッチ推定手段と、  
を有することを特徴とするフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 8】** 前記差分算出手段は、前記サンプリング手段で連続してサンプリングされた 2 つの受信レベルを所定のレベルとそれぞれ比較し、前記 2 つの受信レベルが前記所定のレベル以上であれば、前記 2 つの受信レベルの差分を算出することを特徴とする請求項 7 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 9】** 移动通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置において、  
所定周期で受信信号の受信レベルをサンプリングするサンプリング手段と、  
前記サンプリングされた各受信レベルの差分を算出する差分算出手段と、  
前記算出された各差分を所定の閾値と比較し、前記所定の閾値以上のときに駆動信号を出力する比較手段と、  
前記駆動信号が入力され、前記駆動信号の入力数を所定時間に亘ってカウントするカウント手段と、  
前記受信レベルの平均受信レベルを検出する平均受信レベル検出手段と、  
前記カウント手段が前記所定時間に亘ってカウントした値および前記平均受信レベル検出手段で検出された平均受信レベルに基づきフェージングピッチを推定するフェージングピッチ推定手段と、  
を有することを特徴とするフェージングピッチ推定装置。

**【請求項 10】** アンテナ選択ダイバーシチ方式を採用した受信機を更に有し、前記平均受信レベル検出手段は、前記アンテナ選択ダイバーシチ方式に基づくアンテナ切替え直後に検出された受信レベルだけを用いて前記平均受信レベルを検出することを特徴とする請求項 9 記載のフェージングピッチ推定装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、移动通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置に関し、特に、受信信号の受信レベル変動を検出してフェージングピッチを推定するフェージングピッチ推定装置に関する。なお、本明細書で「フェージングピッチ」とはフェージング周波数を意味する。

**【0002】** 近年、移动通信システムに対する需要が高まり、必然的に多くの無線周波数が必要となっている。しかし、使用できる無線周波数には限界がある。そこ

で、無線周波数の有効利用を図るためにダイナミックチャネル割り当て制御等の導入が検討されている。ダイナミックチャネル割り当て制御においては、呼の移動速度情報が重要な役割を果たすことが指摘され、呼の移動速度、すなわち移動局の移動速度を求めることが必要となってくる。移動局の移動速度はフェージングピッチを検出することにより容易に算出できる。

#### 【0003】

【従来の技術】従来、移動通信システムにおけるフェージングピッチ推定装置として、例えば本出願人による

「移動通信システムにおける移動速度検出装置」（国際出願番号PCT-JP93-01714）がある。こうした装置においては、図16に示すように、まず、受信機101が送信電波を受信し、その受信信号の受信レベルを所定周期Tのタイミング信号毎にレベル検出部102で検出し、A/Dコンバータ103でデジタル値に変換することによりサンプリングが行われる。サンプリングされた受信レベルを基に、記憶装置を内蔵した差分検出部104で、今回サンプリングされた受信レベルと、前回サンプリングされた受信レベルとの差が毎サンプリング時に求められる。比較部105はこの差分を閾値と比較し、閾値より大きいときにカウンタ106にカウントアップを行わせる。カウンタ106は所定時間に亘ってこのカウントを行い、変換部107が、そのカウント値を基にフェージングピッチに変換し、さらに移動局の移動速度に変換する。変換部107は、このカウント値とフェージングピッチとの間の相関テーブルを予め実験的に得て保管しておき、これを参照して変換を行う。そして、フェージングピッチ $f_d$ と移動局の移動速度 $v$ との間には下記式で表される関係がある。

【0004】 $v = f_d \times \lambda$ （ $\lambda$ は受信信号の波長）  
この式に基づき移動局の移動速度を算出する。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述のように比較部105は、差分検出部104で求められた差分を閾値、例えば3dB $\mu$ と比較して閾値より大きいときにカウンタ106に1つだけカウントアップを行わせるものであり、その差分が閾値よりも大きければ、一律に、カウンタ106に1つだけカウントアップを行わせている。すなわち、差分が5dB $\mu$ あっても、あるいは3dB $\mu$ よりも僅か大きいだけでも、その扱いは同じである。そのため、こうした装置で検出されたフェージングピッチにおいては、検出精度が低いという問題点があった。

【0006】また、差分検出部104で差分が算出される際の基になる受信レベルの値が、非常に小さい場合があり、こうした場合の受信レベルは雑音に埋もれていることが多い。しかし従来、受信レベルが非常に小さい場合でも、そうした受信レベルを基に差分を算出していたので、算出された差分は必ずしも信頼のおける値ではな

く、したがって、そうした差分を基にして検出されたフェージングピッチの信頼性は低いという問題点があった。

【0007】さらに、フェージングピッチの値が同じであるにも拘らず、カウンタ106で得られるカウント値が、受信電界強度の大きさによって異なるという現象があり、受信電界強度を考慮に入れない従来のフェージングピッチ検出では、検出精度を高く出来ないという問題があった。

【0008】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、フェージングピッチの検出精度の向上を図ったフェージングピッチ推定装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明では上記目的を達成するために、図1に示すように、所定周期で受信信号の受信レベルをサンプリングするサンプリング手段1と、サンプリングされた各受信レベル間の差分を算出する差分算出手段2と、算出された各差分を所定時間に亘って積算する積算手段3と、積算された値に基づきフェージングピッチを推定するフェージングピッチ推定手段4と、を有することを特徴とするフェージングピッチ推定装置が提供される。

【0010】また、差分算出手段2は、サンプリング手段1で連続してサンプリングされた2つの受信レベルのうちの少なくとも一方を所定のレベルと比較し、この少なくとも一方の受信レベルが所定のレベル以上であれば、前記2つの受信レベルの差分を算出する。

【0011】また、受信レベルの平均受信レベルを検出する平均受信レベル検出手段5を更に有し、フェージングピッチ推定手段4は、積算手段3で得られた積算値および平均受信レベル検出手段5で検出された平均受信レベルに基づきフェージングピッチを推定する。

#### 【0012】

【作用】以上のような構成において、サンプリング手段1が、所定周期で受信信号の受信レベルをサンプリングし、差分算出手段2が、サンプリングされた各受信レベル間の差分を算出する。そして、積算手段3が、算出された各差分を所定時間に亘って積算して積算値を求める。この所定時間に亘っての差分の積算値には、フェージングピッチの値との間に相関関係があることが分かっており、したがって、そうした相関関係を基に、フェージングピッチ推定手段4が、積算値をフェージングピッチに変換する。

【0013】ところで、この積算値は差分の大きさに応じて敏感に変化する値であるので、従来のような、差分の大きさに鈍感なフェージングピッチ検出に比べ、検出精度が向上する。

【0014】また、差分算出手段2が、サンプリング手段1で連続してサンプリングされた2つの受信レベルの

うちの少なくとも一方を所定のレベルと比較する。この所定のレベルを、雑音レベルよりも少し大きな値に設定することにより、前記の少なくとも一方の受信レベルが所定のレベル以上であれば、この受信レベルは有意の値と認められ、このとき初めて、前記2つの受信レベルの差分を算出するようにする。これにより、算出された差分は信頼のおける値となり、したがって、フェージングピッチの検出精度が向上する。なお、この受信レベルを所定のレベルと比較する技術は、従来のカウント値によるフェージングピッチ検出の装置にも適用できる。

【0015】また、フェージングピッチ推定手段4に、異なる平均受信レベル毎の複数の相関テーブルを予め用意しておくとともに、平均受信レベル検出手段5により平均受信レベルを検出しておき、フェージングピッチ推定手段4では、平均受信レベル検出手段5で検出された平均受信レベルに応じた相関テーブルを選択し、この相関テーブルを用いて、積算手段3で得られた積算値をフェージングピッチに変換する。これにより、平均受信レベルも考慮した上でフェージングピッチが検出され、したがって、フェージングピッチの検出精度が向上する。なお、この平均受信レベルも考慮した上でフェージングピッチを検出する技術は、従来のカウント値によるフェージングピッチ検出の装置にも適用できる。

#### 【0016】

【実施例】以下、本発明のフェージングピッチ推定装置の実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】図2は、本発明の第1の実施例の構成を示すブロック図である。図中、受信機11が送信電波を受信し、その受信信号の受信レベルをレベル検出部12で所定周期のタイミング信号に基づき検出し、A/Dコンバータ13でデジタル値に変換することによりサンプリングが行われる。前回サンプリングされた受信レベルが記憶部14にサンプリング毎に保持されるようになっており、差分検出部15が、今回サンプリングされた受信レベルと、前回サンプリングされた受信レベルとの差分をサンプリング毎に算出し、積算部16へ出力する。積算部16は、順次送られる各差分を所定時間（例えば1sec）に亘って積算し、積算値を求める。この積算値について図3および図4を参照して説明する。

【0018】図3および図4は、受信レベルの時間的な変化を示すグラフであり、図3の曲線C1がフェージングピッチの高い場合の受信レベルを、図4の曲線C2がフェージングピッチの低い場合の受信レベルを示している。図中で、上記の所定時間の間に所定周期のタイミング信号がn個発生したとすると、受信レベルは所定時間の間にタイミング $t_0, t_2, \dots, t_n$ でサンプリングされることになる。タイミングの間隔は一定であるので、図中に斜線で表示される各三角形の面積は各差分にそれぞれ比例し、したがって、各三角形の面積の総和は積算部16で算出される積算値に比例する。一方、図3

および図4から、フェージングピッチが高くなる程、斜線部分の面積の総和が大きくなることが分かる。これらのことから、積算値を求めればこの積算値を基にフェージングピッチを検出することが可能であるということになる。

【0019】したがって、予め実験によって、フェージングピッチの値と積算値との相関テーブルを得ておき、フェージングピッチ検出部17は、その相関テーブルを用いて、積算部16で得た積算値をフェージングピッチに変換するようにする。なおここで、この積算値が、差分を所定時間に亘って積算したものであるもので、積算値が差分の大きさに応じて微妙に変化しており、したがって、高精度にフェージングピッチを検出することが可能となる。

【0020】つぎに、本発明の第2の実施例を説明する。図5は第2の実施例の構成を示すブロック図である。第2の実施例の構成は、第1の実施例の構成と基本的に同じであるので、同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、相違する部分だけを説明する。

【0021】第2の実施例では、比較部18に差分検出部15から、今回サンプリングされた受信レベルと、前回サンプリングされた受信レベルとの差分が毎サンプリング時に送られ、比較部18は、送られた各差分を閾値出力部19から送られた閾値と比較する。そして、閾値以上の差分だけを積算部16へ送るようにする。積算部16では、比較部18から送られた差分を所定時間に亘って積算して積算値を求める。

【0022】すなわち、積算部16へ全部の差分が送られるのではなく、例えば図6および図7（第2の実施例でも図3および図4と同じ受信レベルであると仮定する）に示すように、閾値と比較した結果、フェージングピッチの高い場合には、6つの差分だけ（図6の6つの斜線部分に相当）が閾値以上となって積算部16へ送られ、一方、フェージングピッチの低い場合には、3つの差分だけ（図7の3つの斜線部分に相当）が閾値以上となって積算部16へ送られる。したがって、第1の実施例に比べ、フェージングピッチの高い場合の積算値と、フェージングピッチの低い場合の積算値との間の差が明白に現れ、より精度の高いフェージングピッチの検出が可能となる。

【0023】つぎに、本発明の第3の実施例を説明する。図8は第3の実施例の構成を示すブロック図である。第3の実施例の構成は、第1の実施例の構成と基本的に同じであるので、同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、相違する部分だけを説明する。

【0024】第3の実施例では、差分検出部21に足きりレベル出力部22が接続され、足きりレベルが供給される。足きりレベルは、受信レベルに含まれる雑音レベルよりも少し大きい値に設定されたものである。差分検出部21の動作を図9を参照して説明する。

【0025】図9は、差分検出部21で行われる差分検出処理の手順を示すフローチャートである。以下、図に示すステップに沿って説明する。

〔S1〕所定時間を計測するタイマに計測を開始させる。

【0026】〔S2〕本処理の制御変数 $n$ を0に設定する。

〔S3〕レベル検出部12およびA/Dコンバータ13が周期 $T$ でサンプリングを行い、サンプリングされた受信レベルが差分検出部21へ毎サンプリング時に送られる。

【0027】〔S4〕前回サンプリングされた受信レベル $R(t+nT)$ を、足きりレベルと比較する。その結果、受信レベル $R(t+nT)$ が足きりレベル以上であれば、ステップS5へ進み、足きりレベル未満であれば、ステップS7へ進む。

【0028】〔S5〕今回サンプリングされた受信レベル $R\{t+(n+1)T\}$ を、足きりレベルと比較する。その結果、受信レベル $R\{t+(n+1)T\}$ が足きりレベル以上であれば、ステップS6へ進み、足きりレベル未満であれば、ステップS7へ進む。

【0029】〔S6〕前回および今回サンプリングされた受信レベルの差分を算出してフェージングピッチ検出処理部23へ送る。

〔S7〕タイマ値が所定時間(例えば1sec)に至っていれば本処理を終了し、所定時間に至っていなければステップS8へ進む。

【0030】〔S8〕制御変数 $n$ を1だけ増やして次の差分算出に備える。

以上のように、ステップS6での差分算出に供される前回および今回のサンプリング受信レベルは両方とも、足きりレベル以上であるので、これらの受信レベルは、雑音と明確に区別された有意の値と見做せる。こうした受信レベルを基に差分を検出しているので、差分は信頼のおける値となる。

【0031】フェージングピッチ検出処理部23は、第1の実施例の積算部16およびフェージングピッチ検出部17と同じ構成からなり、第1の実施例の場合と同じ動作をして、雑音に惑わされない信頼のおける差分を用いて、より精度の高いフェージングピッチの検出を実現する。

【0032】なお、差分検出部21が、図9に示した差分検出処理の手順に代わって、図10に示す差分検出処理を行なうようにしてもよい。図10は、差分検出部21で行われ得る他の差分検出処理の手順を示すフローチャートである。このフローチャートでは、ステップS11~S13およびステップS16~S18が、図9のフローチャートのステップS1~S3およびステップS6~S8とそれぞれ同一である。したがって、同じステップの説明は省略し、異なるステップS14、S15だけ

を説明する。

【0033】〔S14〕前回サンプリングされた受信レベル $R(t+nT)$ を、足きりレベルと比較する。その結果、受信レベル $R(t+nT)$ が足きりレベル以上であれば、ステップS16へ進み、足きりレベル未満であれば、ステップS15へ進む。

【0034】〔S15〕今回サンプリングされた受信レベル $R\{t+(n+1)T\}$ を、足きりレベルと比較する。その結果、受信レベル $R\{t+(n+1)T\}$ が足きりレベル以上であれば、ステップS16へ進み、足きりレベル未満であれば、ステップS17へ進む。

【0035】すなわち、この差分検出処理では、前回および今回サンプリングされた受信レベルのうちの少なくとも一方が、足きりレベル以上であれば、差分を算出するようにしている。

【0036】なお、上記の第3の実施例では、フェージングピッチ検出処理部23が第1の実施例の積算部16およびフェージングピッチ検出部17と同じ構成からなるものとして説明したが、これに代わって、フェージングピッチ検出処理部23を、図16に示す従来装置の比較部105、カウンタ106、および変換部107と同じ構成からなるようにしてもよい。

【0037】つぎに、本発明の第4の実施例を説明する。図11は第4の実施例の構成を示すブロック図である。第4の実施例の構成は、第1の実施例の構成と基本的に同じであるので、同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、相違する部分だけを説明する。

【0038】第4の実施例では、差分検出部25が、図16に示す従来装置の差分検出部104および比較部105と同じ構成からなり、今回サンプリングされた受信レベルと、前回サンプリングされた受信レベルとの差を毎サンプリング時に求め、この差分を所定の閾値(例えば3dBμ)と比較し、所定の閾値以上のときに駆動信号をカウンタ26へ出力する。カウンタ26は、駆動信号の入力数を所定時間に亘ってカウントし、その所定時間後のカウント値をフェージングピッチ検出部29へ出力する。

【0039】一方、A/Dコンバータ13から出力された受信レベルのサンプリング値は加算部27および除算部28へも送られ、ここで、受信レベルの平均化が行われ、平均受信レベルがフェージングピッチ検出部29へ送られる。

【0040】フェージングピッチ検出部29には、カウンタ26のカウント値とフェージングピッチとの相関テーブルを、受信電界強度が高い場合と低い場合との2つ、実験に基づいて予め作成して保管しておく。

【0041】図13はそうした相関テーブルを示す図であり、曲線C3が受信電界強度が高い場合の相関テーブルであり、曲線C4が受信電界強度が低い場合の相関テーブルである。

【0042】図11に戻って、フェージングピッチ検出部29は、カウンタ26から送られたカウント値および除算部28から送られた平均受信レベルに基づいてフェージングピッチを検出する。フェージングピッチ検出部29の動作を図12を参照して説明する。

【0043】図12は、フェージングピッチ検出部29で行われるフェージングピッチ検出処理の手順を示すフローチャートである。以下、ステップに沿って説明する。

〔S21〕除算部28から送られた平均受信レベルを所定レベル（例えば20dBμ）と比較し、平均受信レベルが所定レベル以上であればステップS22へ進み、所定レベル未満であればステップS23へ進む。

【0044】〔S22〕受信電界強度が高い場合の相関テーブルである図13の曲線C3を用いて、カウンタ26から送られたカウント値をフェージングピッチに変換する。

【0045】〔S23〕受信電界強度が低い場合の相関テーブルである図13の曲線C4を用いて、カウンタ26から送られたカウント値をフェージングピッチに変換する。

【0046】以上のように、平均受信レベルも考慮した上でフェージングピッチが検出され、したがって、受信電界強度に関係なく一律にカウント値をフェージングピッチに変換する従来装置に比べ、フェージングピッチの検出精度が向上する。

【0047】なお、上記の第4の実施例では相関テーブルを2つしか用意していないが、受信電界強度に応じて3つ以上の相関テーブルを用意するようにしてもよい。これにより、フェージングピッチの検出精度がより向上することが期待できる。

【0048】また、上記の第4の実施例の差分検出部25およびカウンタ26を、第1の実施例の記憶部14、差分検出部15、および積算部16と同じ構成にし、フェージングピッチ検出部29が、平均受信レベルも考慮した上で積算値をフェージングピッチに変換するようにしてもよい。

【0049】つぎに、本発明の第5の実施例を説明する。第5の実施例は、第4の実施例の平均受信レベルの算出方法に工夫を加えたものである。図14は第5の実施例の構成を示すブロック図である。第5の実施例の構成は、第4の実施例の構成と基本的に同じであるので、同一部分には同一の符号を付して説明を省略し、相違する部分だけを説明する。

【0050】第5の実施例では、タイマ30と、このタイマ30によって駆動されるスイッチ31とが新たに設けられるとともに、受信機32にはアンテナ選択ダイバシチ方式が採用される。受信機32では、複数のアンテナで受信された同一の信号のうちで受信レベルの最も高い信号を受信したアンテナが選択され、そのアンテナ

を介して実際の受信が行われる。こうしたアンテナの選択は、受信信号のフレーム毎に、例えば6.6ms毎に行われる。タイマ30は、受信機32でアンテナ切替えが行われたときに、その切替え時点から所定の僅かの時間後にオン信号を出力するためのものであり、スイッチ31は、オン信号が送られたときに導通して、オン信号入力直後にA/Dコンバータ13から出力される受信レベルだけを加算部27へ送るものである。

【0051】すなわち、受信機32でアンテナ切替えが行われたときに、その切替え直後の第1回目にサンプリングされる受信レベルは当然、かなり高いレベルであり、しかもその値に、フェージングピッチの高低に起因する差がほとんど無い。その次の第2回目にサンプリングされる受信レベルは、第1回目にサンプリングされた受信レベルよりも一般的に低下し、しかもその低下の度合いは、フェージングピッチが高い程大きくなる。したがって、そうした受信レベルを平均化すると、本来同一の平均受信レベルになるべき場合でも、フェージングピッチが高い程、平均受信レベルが低くなるという現象が発生する。そこで、第5の実施例では、タイマ30とスイッチ31とを設け、平均受信レベルを算出するに当たり、アンテナ切替え直後の第1回目にサンプリングされた受信レベルだけをを用いるようにして、加算部27および除算部28で算出される平均受信レベルがフェージングピッチの高低に影響されないようにしている。

【0052】なお、平均受信レベルの算出方法が異なる点を除けば、第5の実施例の動作は第4の実施例と同じである。以上の各実施例は、それらの2つ、または3つ組合せることが可能である。これによって、フェージングピッチの検出精度をより向上させることが期待できる。図15に示す第6の実施例は、そうして組合せの1つの例であり、第1、第3、第4の実施例を組み合わせたものである。

【0053】なお、以上のいずれの実施例においても、フェージングピッチが検出されるだけであるが、さらに、検出されたフェージングピッチに受信信号の波長を乗算して移動局の移動速度まで算出するようにしてもよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、受信レベルの変動量（差分）の積算値を求めて、その積算値からフェージングピッチを推定したり、また、雑音と区別のできる有意の受信レベルを用いて差分を算出したり、また、平均受信レベルを考慮した上でフェージングピッチを推定するようにしたりする。これにより、フェージングピッチを精度よく検出することが可能となり、したがって、移動通信システムにおいて重要なパラメータである移動局の移動速度の正確な推定ができ、この結果、無線回線制御やサービス制御の品質を高めることが可能となった。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の原理説明図である。

【図 2】 第 1 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 3】 フェージングピッチの高い場合の受信レベルの時間的変化を表すグラフである。

【図 4】 フェージングピッチの低い場合の受信レベルの時間的変化を表すグラフである。

【図 5】 第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 6】 フェージングピッチの高い場合の受信レベルの時間的変化を表すグラフである。

【図 7】 フェージングピッチの低い場合の受信レベルの時間的変化を表すグラフである。

【図 8】 第 3 の実施例の構成を示すブロック図である。

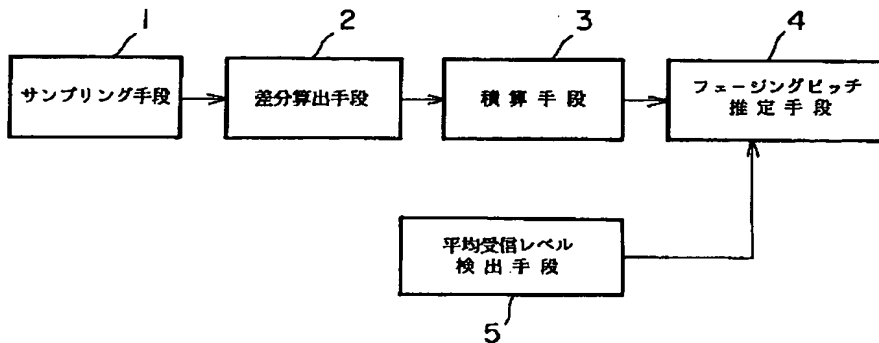
【図 9】 差分検出処理の手順を示すフローチャートである。

【図 10】 他の差分検出処理の手順を示すフローチャートである。

\*

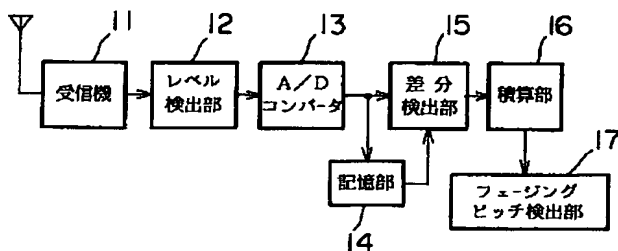
【図 1】

本発明の原理説明図



【図 2】

第 1 の実施例の構成図



\* 【図 11】 第 4 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 12】 フェージングピッチ検出処理のフローチャートである。

【図 13】 相関テーブルを示す図である。

【図 14】 第 5 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 15】 第 6 の実施例の構成を示すブロック図である。

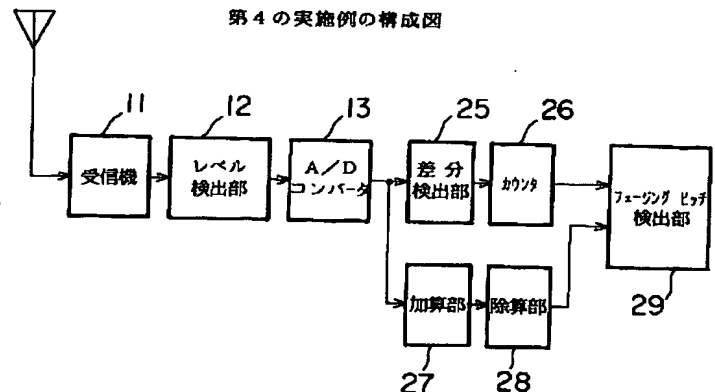
10 【図 16】 従来装置の構成を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

- 1 サンプリング手段
- 2 差分算出手段
- 3 積算手段
- 4 フェージングピッチ推定手段
- 5 平均受信レベル検出手段

【図 11】

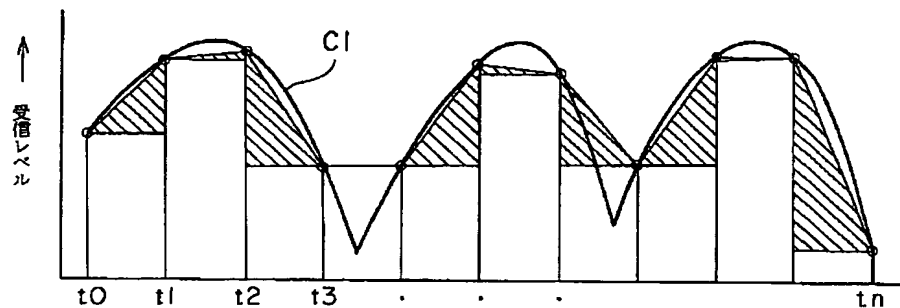
第 4 の実施例の構成図





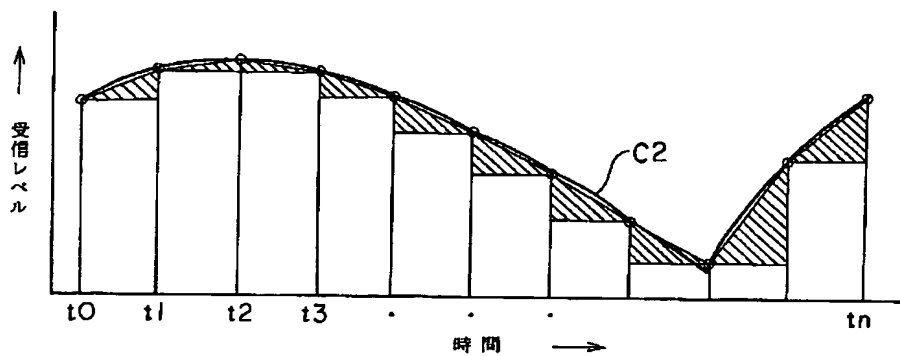
【図 3】

フェージングピッチの高い場合の受信レベルの変化図



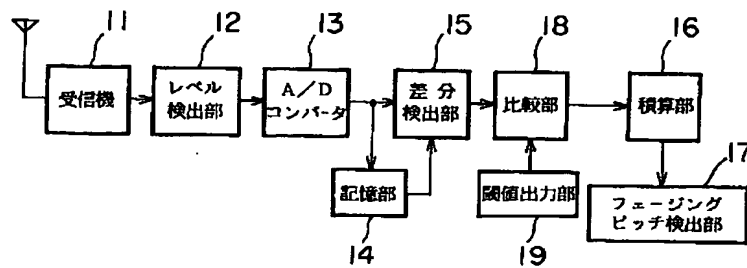
【図 4】

フェージングピッチの低い場合の受信レベルの変化図



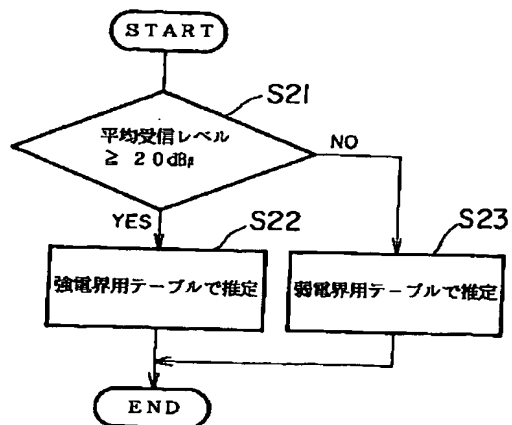
【図 5】

第 2 の実施例の構成図



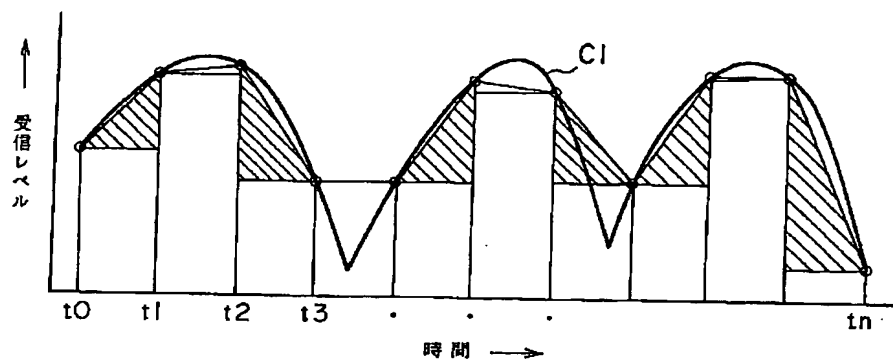
【図 12】

フェージングピッチ検出処理のフローチャート



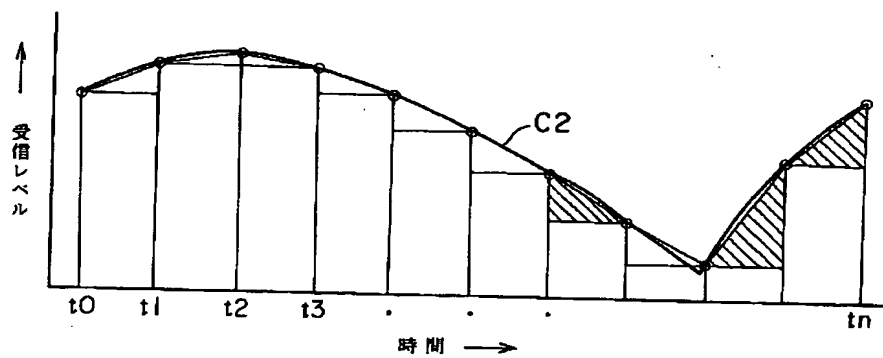
【図6】

フェージングピッチの高い場合の受信レベルの変化図



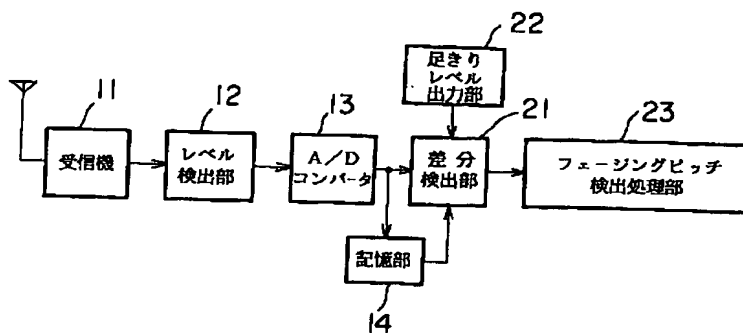
【図7】

フェージングピッチの低い場合の受信レベルの変化図



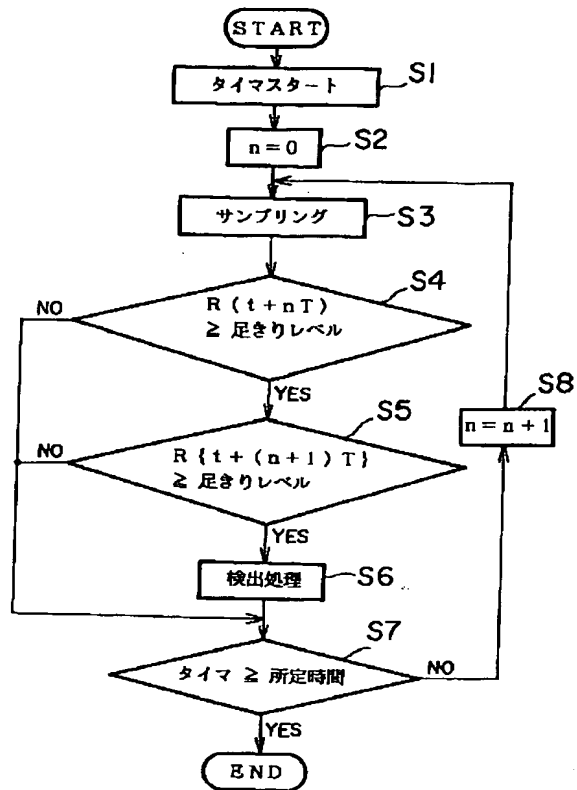
【図8】

第3の実施例の構成図



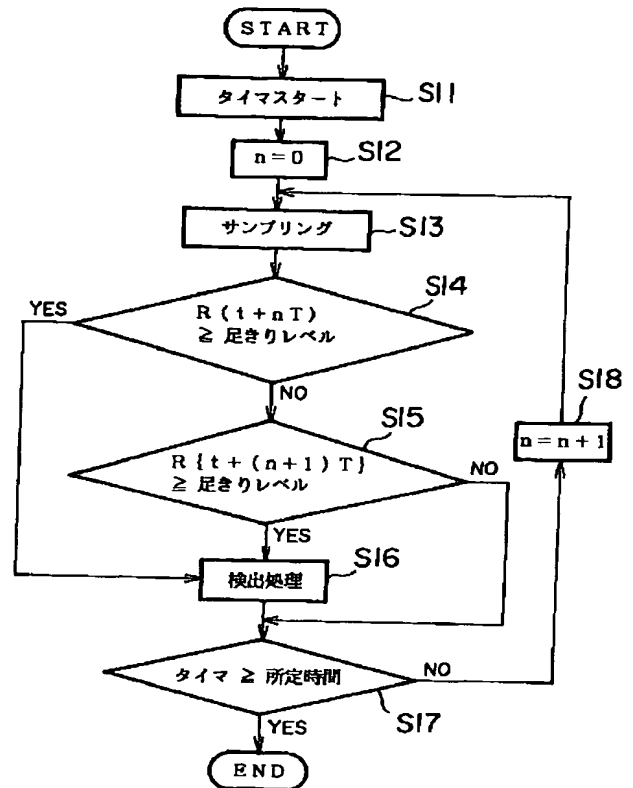
【図 9】

差分検出処理の手順を示すフローチャート



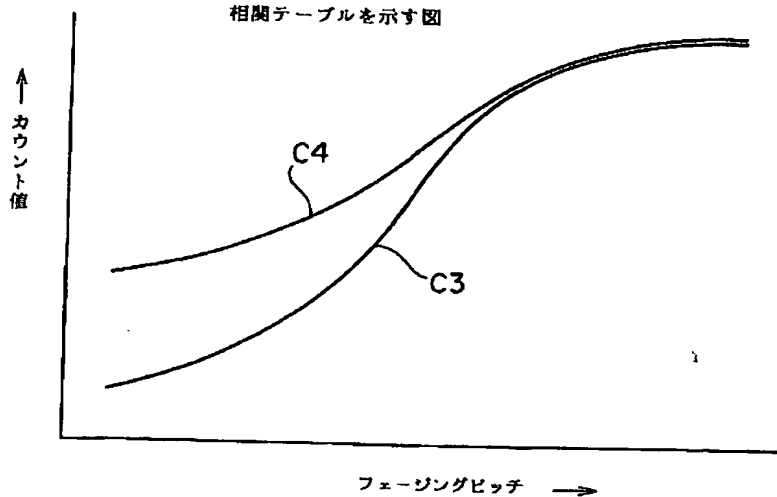
【図 10】

他の差分検出処理の手順を示すフローチャート



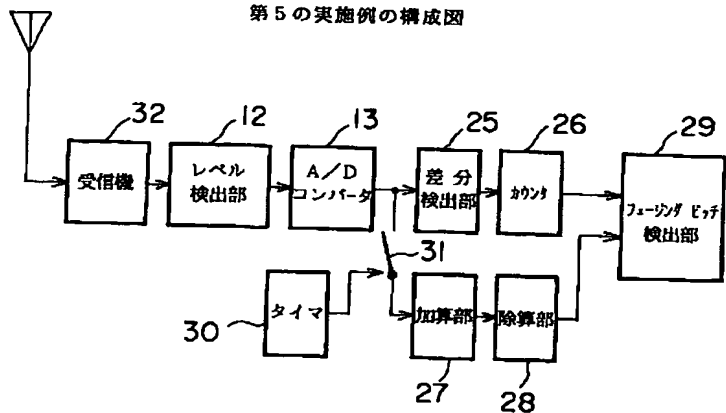
【図 13】

相関テーブルを示す図



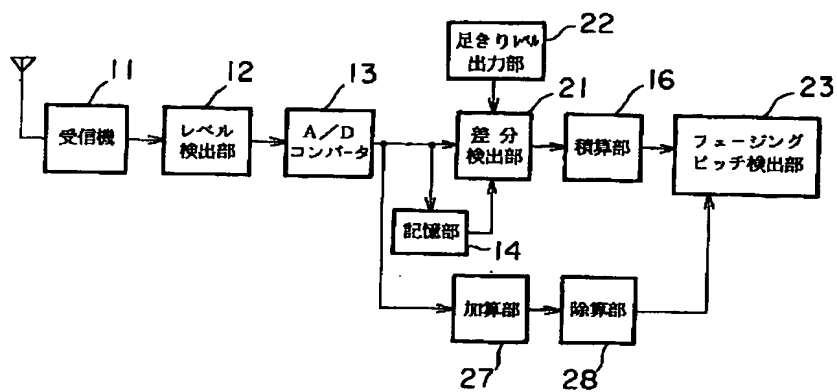
【図 14】

第 5 の実施例の構成図



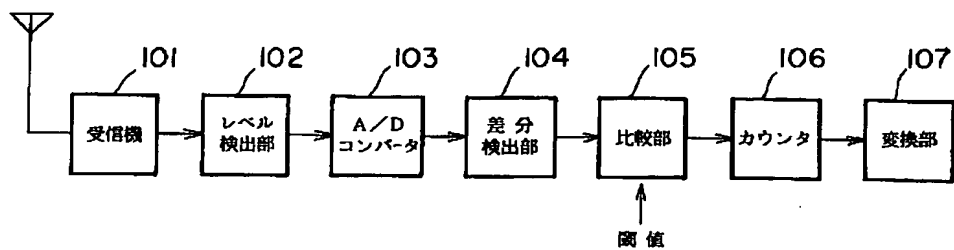
【図 15】

第 6 の実施例の構成図



【図 16】

従来装置の構成図



フロントページの続き

(72)発明者 川端 和生  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 須田 健二  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 鷹見 忠雄  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内